



Patent [19]

[11] **Patent Number:** 2002263176

[45] **Date of Patent:** Sep. 17, 2002

[54] PHOTOCATALYST DEVICE

[21] Appl. No.: 2001070625 JP2001070625 JP

[22] Filed: Mar. 13, 2001

[51] **Int. Cl.⁷** A61L00900 ; A61L00920; B01D05386; B01J03502; C02F00132; C02F00172

[57] ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a photocatalyst device by which an exciting wavelength is surely received by a photocatalyst semiconductor metal and more contact opportunities of the photocatalyst semiconductor metal and a processing object material are formed.

SOLUTION: Inside a jacket member 2, a cylindrical photocatalyst filter 3 composed by depositing a photocatalyst function layer to a base body having many holes is arranged. Inside the photocatalyst filter 3, an ultraviolet ray irradiation means 4 is coaxially arranged. The positions of the entrance and exit of fluid to be processed are set so as to make the entire amount of the fluid to be processed flow through the photocatalyst filter 3 in a radial direction.

* * * * *

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-263176

(P2002-263176A)

(43) 公開日 平成14年 9月17日 (2002.9.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
A 6 1 L 9/00		A 6 1 L 9/00	C 4 C 0 8 0
	9/20	9/20	4 D 0 3 7
B 0 1 D 53/86		B 0 1 J 35/02	J 4 D 0 4 8
B 0 1 J 35/02		C 0 2 F 1/32	4 D 0 5 0
C 0 2 F 1/32		1/72	1 0 1 4 G 0 6 9
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-70625 (P2001-70625)

(22) 出願日 平成13年 3月13日 (2001.3.13)

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都港区芝浦一丁目 2 番 1 号

(72) 発明者 鈴木 紳一

東京都港区芝浦一丁目 2 番 1 号日立金属株式会社内

(72) 発明者 和田 岳雄

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地日立金属株式会社先端エレクトロニクス研究所内

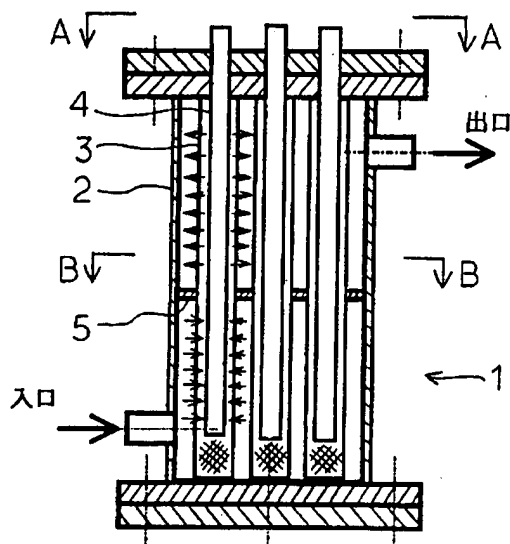
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光触媒装置

(57) 【要約】

【課題】 光触媒半導体金属に確実に励起波長を受光しかつ光触媒半導体金属と処理対象物質とのより多くの接触機会を作り得る光触媒装置を提供することである。

【解決手段】 ジャケット部材 2 内に、多数の空孔を有する基体に光触媒機能層を担持させてなる円筒状の光触媒フィルター 3 を配置し、光触媒フィルター 3 内に紫外線照射手段 4 を同軸状に配置し、被処理流体の全量が光触媒フィルター 3 を径方向に透過して流れるように被処理流体の入口と出口の位置を設定した光触媒装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ジャケット部材内に、多数の空孔を有する基体に光触媒機能層を担持させてなる円筒状の光触媒フィルターを配置し、光触媒フィルター内に紫外線照射手段を同軸状に配置し、被処理流体の全量が光触媒フィルターを径方向に透過して流れるように被処理流体の入口と出口の位置を設定したことを特徴とする光触媒装置。

【請求項2】 ジャケット部材内表面と光触媒フィルター外表面とで形成される空間を長手方向に分ける外仕切り板および／または光触媒フィルター内表面と紫外線照射手段外表面とで形成される空間を長手方向に分ける内仕切り板を設け被処理流体が光触媒フィルターを径方向に透過して流れるように被処理流体の流路を形成する請求項1記載の光触媒装置。

【請求項3】 前記基体は多数の空孔を有する基板に微粒子からなる多孔質層を形成してなる請求項1又は2記載の光触媒装置。

【請求項4】 前記基板が網状体である請求項3記載の光触媒装置。

【請求項5】 前記空孔の平均孔径は5～1000 μ mである請求項1乃至4の何れかに記載の光触媒装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光触媒機能を利用して気体や液体（以下流体という）中の有機化合物や無機ガス類を分解して浄化する光触媒装置に関する。

【0002】

【従来の技術】大気中または水中の汚染物質の除去または室内の空気を浄化するために、二酸化チタンに代表される光触媒半導体粒子による酸化触媒作用を利用した装置が提案され、実用化されつつある。例えば、機器や機具を構成している基体の表面に光触媒半導体を担持させ、これらの機器や機具を有害有機物が浮遊する流体中に置くことにより有害有機物を光触媒半導体に接触させる方法がある。この場合に光触媒機能を高く発揮させるには、光触媒機能層の表面積が大きいこと、その光触媒半導体が励起波長の電磁波によって十分に活性化される必要がある。

【0003】そのため、従来から基体の表面積を増大する技術や光触媒機能層を形成する造膜技術に関して種々の提案がなされている（例えば特開平5-309267号公報、特開平8-196903号公報参照）。さらに、光触媒を有するフィルターの形状や配置についても種々の提案がなされている。例えば、特開平7-108138号には、薄板からなる羽根状の反応板に光触媒を担持させ、この反応板を空気通路にブラインド形状に配列した装置が開示されている。特開平8-121827号には、浄化空気通路中に設置された紫外線ランプの前後に山形状に折り曲げた光励起触媒不織布を設置した装

置が記載されている。特開平9-187491号には、空気の通路内に、両面に光触媒層を有する基板を光源の周囲に放射状に設けた部材を有する装置が記載されている。特開平9-248426号には、流体を搬送又は攪拌する凸部の表面に光触媒機能層を設け、内側に紫外線放射部材を収容した可動体が開示されている。米国特許4,892,712号には、光触媒を担持したメッシュ状支持体を丸めて円筒状にして円筒ジャケット内に配置し、中心部の空間に紫外線ランプを設けた光触媒装置が開示されている。特開2000-86497号には、処理対象物質とより多くの接触機会を作ることを目として、流体透過性を有する複数の板状光触媒フィルターが立体的に組み合わせられ、その板状光触媒フィルターが流体の透過方向に対して傾斜して配置されている立体光触媒フィルターが開示されている。特開2001-29747号には、円筒状ハニカム基材の表面に活性炭と光触媒を塗布し円筒状の中心部に低圧水銀灯を配置した光化学酸化分解反応器、及び被処理流体は円筒状ハニカム基材の長手方向に沿って流れ、その途中で同基材を複数回透過することが開示されている。特開2001-29946号には、光触媒を塗布したリング状基材を同軸状に並べその中心部に低圧水銀灯を配置した光触媒反応管、及び被処理流体はリング状基材に沿って蛇行しながら流れることが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】光触媒の酸化還元分解は、処理対象物質が O_2^- 、 OH^- 等の活性ラジカル種と接触することで分解性能が生まれると言われている。それゆえに、上述した従来の光触媒フィルターでは処理対象物質の量が多い場合、光触媒体と処理対象物質が確実に接触するには時間がかかったり、光触媒体と処理対象物質が接触する構成が出来難いという問題があった。従来のフィルターの様に透過率が高くて処理能力を高めることが難しかった。また、光触媒機能化には、光触媒半導体金属に見合う励起波長を受光することが必要条件であり効率的に受光させる構成を作ることが重要な課題であった。

【0005】例えば、光触媒を担持したメッシュ状支持体を丸めて円筒状にして円筒ジャケット内に配置した光触媒装置では、被処理流体は必ずしもメッシュ状支持体を透過する構造ではなくその表面に沿って流れやすい。また、十分な光が当たるのは最内層のメッシュ状支持体のみである。これらのことからメッシュ状支持体の面積に比較して高い脱臭効率を得難い。板状光触媒フィルターが流体の透過方向に対して傾斜して配置されている立体光触媒フィルターは、板状光触媒フィルター表面と光源との距離が一定ではないためフィルター表面での光のエネルギー密度(W/cm^2)の均一性が不十分である。円筒状ハニカム基材は表面積は大きいものの、形状が立体的であるため一方からの光の照射では隅々まで

光が届き難く、届いたとしても基材表面での光のエネルギー密度の均一性が不十分である。リング状基材を同軸状に並べた光触媒反応管は、低圧水銀灯を中心にして放射状に被処理流体が光触媒を塗布した基材と接触しながら流れるという点において円筒状ハニカム基材を用いたものと基本的には同様であり同じ課題を有する。

【0006】したがって本発明の目的は、光触媒半導体金属に確実に励起波長を受光しかつ光触媒半導体金属と処理対象物質とのより多くの接触機会を作り得る光触媒装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本願発明は、ジャケット部材内に、多数の空孔を有する基体に光触媒機能層を担持させてなる円筒状の光触媒フィルターを配置し、光触媒フィルター内に紫外線照射手段を同軸状に配置し、被処理流体の全量が光触媒フィルターを径方向に透過して流れるように被処理流体の入口と出口の位置を設定した光触媒装置である。本発明では、ジャケット部材内表面と光触媒フィルター外表面とで形成される空間を長手方向に分ける外仕切り板および／または光触媒フィルター内表面と紫外線照射手段外表面とで形成される空間を長手方向に分ける内仕切り板を設けることにより、被処理流体が光触媒フィルターを径方向に少なくとも2回透過して流れるように被処理流体の流路を形成することができるので、被処理流体と光触媒フィルターとの接触効率を更に高めることができる。

【0008】本発明の光触媒装置によれば、被処理流体が必ず光触媒フィルタの小さな空孔を通過するため、その際に被処理流体と光触媒機能層との接触が十分に行われる。また、光触媒フィルタ表面と光源（紫外線照射手段）との距離が一定であるため一方からの光の照射でもフィルタ表面での光のエネルギー密度（ W/cm^2 ）が均一となり紫外線が照射される面の全てが有効に酸化分解作用に寄与する。したがって、光触媒フィルタ表面での光のエネルギー密度を適宜設定することにより光源ランプのエネルギー効率と光触媒の面積効率の高い光触媒装置を容易に得ることができる。

【0009】本発明において、光触媒機能とは、アナターゼ型酸化チタン（ TiO_2 ）をはじめとした光触媒半導体金属を基板表面に造膜し、その造膜表面に光触媒半導体金属のバンドギャップエネルギーより高い光エネルギーを有する励起波長が照射されることで活性ラジカル種が発生し、有機化合物や無機ガスを酸化還元分解して脱臭及び浄化機能を持つものである。アナターゼ型酸化チタンの場合には、波長が400nm以下の電磁波（紫外線）が好ましい。これによって脱臭・防汚機能を有する装置が可能となる。また、紫外線照射手段として冷陰極線管を用いると、光触媒装置の大幅な薄型化が可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下本発明の詳細を図面により説明する。図1は本発明の一実施例に係る光触媒装置1のタテ断面図、図2は図1のA-A線矢視図、図3は図1のB-B線断面矢視図である。ジャケット部材2内に、多数の空孔を有する基体に光触媒機能層を担持させてなる円筒状の光触媒フィルター3を7本配置する。これらの光触媒フィルター3内に紫外線照射手段であるブラックライト4を同芯状に配置する。ジャケット部材内表面と光触媒フィルター外表面とで形成される空間を長手方向に分けるように外仕切り板5を取り付ける。このように作製した光触媒装置に入口から被処理流体を流入させると被処理流体は、外仕切り板5の前では光触媒フィルター3の外側から内側へ向かって透過して流れ、光触媒フィルター3の中を流れて外仕切り板5を通過し、次いで光触媒フィルター3の内側から外側へ向かって透過して流れて出口から流出する。図1の例では入口から出口までの被処理流体の流路は途中で2回光触媒フィルター3を径方向に透過する。光触媒フィルター3とブラックライト4とは同芯状に配置されるので紫外線照射を受ける光触媒フィルター3の内表面は紫外線強度が均一となる。光触媒における分解効率には紫外線強度が強い程大きいことが知られているが、一定以上の強度では増加率が減少することから、実用的に好ましい紫外線強度は $1mW/cm^2$ 以上である。

【0011】図4は被処理流体の流路の他の例である。

(a) 光触媒フィルター3の内表面とブラックライト4の外表面とで形成される空間を長手方向に分ける内仕切り板6を設けて被処理流体の流路を形成した例と、

(b) 外仕切り板5と内仕切り板6を設けて被処理流体の流路を形成した例である。(b)の例では入口から出口までの被処理流体の流路は途中で3回光触媒フィルター3を径方向に透過するので、被処理流体と光触媒フィルター3との接触は更に良好となる。図1、4に示すとおり外仕切り板5と内仕切り板6は何れか一方を、又は両方用いて2つ以上を交互に配置することが出来る。

【0012】紫外線ランプ4としては、例えば360～380nm程度の波長の紫外線を放射するブラックライトあるいは254nm程度の殺菌ランプを用いることができる。また通常ブラックライトや熱陰極管式殺菌ランプの寿命は6千時間程度であるが、電極にフィラメントを用いない冷陰極管は2万時間以上の使用が可能で、メンテナンスの手間を少なくできる。なお冷陰極管を使用すると、その周囲の温度を、光触媒作用を効率よく發揮できる30～40℃の温度にすることができる。

【0013】本発明で用いる光触媒フィルター3は、図5に示すように、多数の空孔21を有する基板20に微粒子22からなる多孔質層23を形成して、透過接触性能を有しかつ多表面積の基体24の表面に光触媒機能層（図5では省略）が造膜された構造を有するものが好ましい。この微粒子はセラミック、ガラス、金属、プラス

チック等材質は問わないが、基板の材質と同一であることが好ましい。基板は、金網、エキスパンドメタル、パンチングメタル等の網状体またはそれと類似のものが好適である。また樹脂製の網状体も使用可能である。この場合基板と微粒子との位置関係が重要であって、微粒子は、処理対象物質を含有する気体や液体が透過する空孔21の周辺に効果的に接触し、且つ励起波長を受光する位置に配されている必要がある。図5において、処理対象物質を含有する気体F又は液体Fが多表面積多孔質積層体{平面投影面積(A)}を透過する時の単位時間当りの透過量をa、多表面積多孔質積層体の内光触媒半導体金属が造膜された領域の平面投影面積(b)と上記平面投影面積(A)との比率(表面積比)を b/A 、多表面積多孔質積層体の側面の表面積(c)と上記平面投影面積(A)との比率(側面表面積比)を C/A とすると、励起波長が図面のう上または下から発生しているとして、透過量(a)及び表面積比(b/A)ができるだけ多く、かつ、側面表面積比(C/A)ができるだけ小さいといった条件を満足させることが好ましい。したがって本発明では、図5(b)よりも図5(a)の構成が好適である。

【0014】本発明では、以下のようにして基体の表面に微粒子から等なる多孔質層を形成することによって、凹凸を与えることができ表面積を増大することができ、光触媒機能層と悪臭などの原因となる汚染物質との接触性を一層向上できる。平均粒径10～400 μm の金属粉末を水等の溶媒に混合したスラリー(固形分60～80質量%)を基板の表面に塗布し、乾燥焼結することによって得られる。基板もしくは微粉末を形成する金属材料としては、SUS304、SUS310、SUS316等のオーステナイト系ステンレス鋼、Tiまたはその合金(Ti-Mn系、Ti-Cr系等)、Cuまたはその合金あるいは、Alまたはその合金(Al-Si-Mg系)、Feまたはその合金を用いる。但し、Fe系材料の場合は表面の耐酸化性皮膜(酸化鉄)を形成することが望ましい。金属粉末はその粒径が小さすぎるとコストが高くなり、大きすぎると微細な空孔が得られなくなるため、平均粒径10～400 μm のものが好ましい。焼結温度は金属粉末の材質に応じて定めればよいが、低すぎると十分な焼結密度が得られず、強度の低下を招く。一方、金属の融点近くなると各粒子が融着してしまい、粗大な空孔が形成される。このため、SUS、Ti、Cuの場合は800～1000 $^{\circ}\text{C}$ の範囲が、また、Alの場合は300～400 $^{\circ}\text{C}$ の範囲が好ましい。

【0015】このようにして得られた基体は、5～1000 μm の空孔径を有することが好ましい。空孔径が大きすぎると、被処理流体と光触媒機能層との接触が不十分となり汚染物質や悪臭成分の分解除去率が低下する。また被処理流体が空孔を通過する際の線流速が低下するので境界膜拡散抵抗が増大する。その結果、光子により光

触媒機能層表面に発生した活性酸素種と被処理流体との接触が不十分となる。一方、空孔径が小さすぎると、圧力損失が大きくなり消費電力の増大や処理能力の低下を招く。また、多孔質層の厚さは、薄いと強度が低下し、厚いと透過抵抗が大きくなるので、10～300 μm の範囲がよい。

【0016】本発明において、光触媒機能層は、例えばペルオキシ基を有するアナターゼ型 TiO_2 などの光触媒半導体金属微粒子を混入しているゾル液を、基板の表面にスプレーやディッピングで付着させ、乾燥させたのち、常温～500 $^{\circ}\text{C}$ 未満の温度で焼き付けて形成することができる。上記ゾル液の塗布量は、薄すぎると十分な防汚効果が得られず、厚すぎると剥離し易くなるので、0.3～1.2 $\text{g}/100\text{cm}^2$ (wet状態)の範囲が好ましい。常温で乾燥する場合は、光触媒機能層の硬度(鉛筆硬度)は、2H程度であるが、2～3ヵ月放置すると9Hにもなる。また200～300 $^{\circ}\text{C}$ で加熱すると、9Hの硬度が得られる。光触媒半導体金属微粒子は、通常、2～60nmの粒度分布を有するが、実用的には10～20nmの粒度分布を有するものが好ましい。なお、光触媒半導体の代りにアモルファス型過酸化チタンまたはそれとアナターゼ型酸化チタンを使用しても比較的低い温度で光触媒半導体の粒子を基板の表面に強固に担持させることができる。

【0017】また、基板の表面にアモルファス型過酸化チタン水溶液などの保護材をスプレーして保護被膜を形成する下地処理を施してから光触媒機能層を形成することができる。いずれの場合もアモルファス型過酸化チタン水溶液で事前に被膜を形成しておくことと TiO_2 ゾル液の付着、展延性が改善されて濡れ易く、基板の表面に光触媒機能層を均一に、かつ、広く形成することができる。この過酸化チタン水溶液は基体の材質によらず展延性に優れ TiO_2 ゾル液を広く均一に塗布するのに有効である。アモルファス型過酸化チタンはバインダーとしても又金属表面を光触媒機能による酸化分解からのブロック材としても機能するが、組成的にセラミック系統のものを含まず、金属との相性が良いので金属の表面に形成した光触媒機能層が、基板が撓んだり振動しても剥離することが少ない。樹脂製の基板の表面に光触媒機能層を形成する場合は、密着性の点からアモルファス型過酸化チタンを薄く(1 μm 以下)塗布しておくことが好ましい。

【0018】光触媒半導体としては TiO_2 の他にZnO、 SrTiO_3 、CdS、CdO、CaP、InP、 In_2O_3 、CaAs、 BaTiO_3 、 K_2NbO_3 、 Fe_2O_3 、 Ta_2O_5 、 WO_3 、 SnO_2 、 Bi_2O_3 、NiO、 Cu_2O 、SiC、 SiO_2 、 MoS_2 、 MoS_3 、InPb、 RuO_2 、 CeO_2 などがある。この中で酸化チタン TiO_2 (アナターゼ型)が安価で特性が安定しており、かつ、人体に無害であり、光触媒

として最も優れている。

【0019】本発明において使用されるアモルファス型過酸化チタンゾルは、例えば次のようにして調整することができる。四塩化チタン $TiCl_4$ の50%溶液（住友シチックス株式会社）を蒸留水で70倍に希釈したものと、水酸化アンモニウム NH_4OH の25%溶液（高杉製薬株式会社）蒸留水で10倍に希釈したものとを、容量比7:1に混合し、中和反応を行う。中和反応後pHを6.5~6.8に調整し、しばらく放置後上澄液を捨てる。残った $Ti(OH)_4$ のゲル量の約4倍の蒸留水を加え十分に攪拌し放置する。硝酸銀でチェックし上澄液中の塩素イオンが検出されなくなるまで水洗を繰り返し、最後に上澄液を捨ててゲルのみを残す。場合によっては遠心分離により脱水処理を行うことができる。この淡青味白色の $Ti(OH)_4$ 3,600mlに、35%過酸化水素水210mlを30分毎2回に分けて添加し、約5℃で一晩攪拌すると黄色透明のアモルファス型過酸化チタンゾル約2,500mlが得られる。なお、上記の工程において、発熱を抑えないとメタチタン酸等の水に不溶な物質が析出する可能性があるため、全ての工程は発熱を抑えて行うのが望ましい。

【0020】

【実施例】以下本発明を実施例によって更に詳細に説明するが、本発明はこれによって限定されるものではない。

【0021】【実験装置1】オーステナイト系ステンレス鋼（SUS304）製線材で形成後圧延された平織金網（#30メッシュ、厚さ300 μ m）を基板とし、その表面に少量の水と混合したSUS316粉末（平均粒径50 μ m）を塗布後焼結して多孔質層（空孔径50 μ m、厚さ100 μ m）を形成した基体を準備した。この基体を直径25mm、長さ230mmの円筒形に成形し、アモルファス型過酸化チタン水溶液（0.84質量%）とアナターゼ型酸化チタン水溶液（0.84質量%）とを3:7の比率で混合したゾルを基体の表面に0.7g/25cm²（wet状態）の吹付け後常温乾燥、加熱乾燥（300℃×1hr）して光触媒フィルタ7本を作成した。この光触媒フィルタ（表面積：1260cm²）をステンレス（SUS304）製ジャケット（内径=114mm、高さH=260mm）の内部に設置し、紫外線ランプとして4Wの冷陰極管〔紫外線放射強度30 μ W/cm²（31cm離れた位置）、波長256nmの紫外線を放射〕7本を用いて図1に示す光触媒装置1を組立てた。

【0022】【実験装置2】オーステナイト系ステンレス鋼（SUS304）製線材で形成後、圧延された平織金網（#16メッシュ、厚さ500 μ m）を基板とし、その表面に少量の水と混合したSUS316粉末（平均粒径50 μ m）を塗布後焼結して多孔質層（空孔径50 μ m、厚さ100 μ m）を形成し基体とした。その上に

アモルファス型過酸化チタン水溶液（0.84質量%）とアナターゼ型酸化チタン水溶液（0.84質量%）とを3:7の比率で混合したゾルを基体の表面に0.7g/25cm²（wet状態）の吹付け後常温乾燥、加熱乾燥（300℃×1hr）したものを光触媒フィルタ3とした。この光触媒フィルタ3を帯状（幅25mm、長さ250mm）に切断したもの24枚（表面積計：4710cm²）を、スパイラル状にねじり組立て、その中央に励起光源として紫外線ランプ4（8Wのブラックライトランプ〔紫外線出力800mW/cm²、波長300~400nmの紫外線を放射〕）が取り付けられている光触媒フィルタを、ステンレス（SUS304）製ジャケット2（外径=76.3mm、高さH=257mm）の内部に設置し、光触媒装置とした。これを、図10に示す。但し、図10は12枚の帯状光触媒フィルタ3を使用した例である。

【0023】【実験装置3】実験装置2と同様にして作製した基体を楕円状（短径155mm、長径165mm）に切断したもの10枚（表面積計：2000cm²）を、15mm間隔で $\theta=20^\circ$ 傾けて組立て、その中央に励起光源として13Wの熱陰極管4〔紫外線放射強度12mW/cm²（1cm離れた位置）、波長256nmの紫外線を放射〕が取り付けられている光触媒フィルタを、ステンレス（SUS304）製ジャケット2（外径=165.2mm、高さH=200mm）の内部に設置し、光触媒装置とした。これを、図11に示す。但し、図11は7枚の楕円状光触媒フィルタ3を使用した例である。同図において（a）は縦断面図を、また（b）は側面図を表す。楕円状光触媒フィルタ3は円筒状ジャケット2の内部にスペーサ16、17、18を介して4本の貫通棒13で固定される。紫外線ランプ4は各楕円状光触媒フィルタ3のほぼ中央を貫き光触媒フィルタ3の全面を照射する。被処理流体は矢印の方向に多数の空孔を有する光触媒フィルタ3を透過して流れる。

【0024】（実施例1）実験装置1の光触媒装置を1台あるいは2台（直列に接続）と空気を導くファンを密閉容器（容積1m³）内にセットし、臭気源（酢酸またはアンモニア）を容器内に導入した後、7本の紫外線ランプを点灯し、ガス濃度（ppm）を一定時間毎検知管で測定した。その結果を図6、7にそれぞれ示す。この結果から臭気が導入された上記密閉容器は、紫外線ランプを点灯してから8時間後には酢酸は85%、アンモニアは99%分解されることが分かる。

【0025】（実施例2）実験装置1の光触媒装置を臭気源の定量供給装置と接続し、臭気源より連続的に臭気ガス（アセトアルデヒド）を光触媒装置に供給し、光触媒装置の入口と出口でガス濃度（ppm）を一定時間毎に検知管で測定した。その結果を図8に示す。この結果から、本装置で完全に分解され、無臭に近くなることが

分かる。

【0026】(実施例3) 実験装置1の光触媒装置と水を導くポンプとタンクをチューブで接続し汚水を循環させた。汚水(風呂水)をタンク内に導入した後、ポンプを動かし、7本の紫外線ランプを点灯した。一定時間毎に水をサンプリングしてCODを分析した結果を図9に示す。この結果から、タンク内の汚水は、紫外線ランプを点灯してから72時間後には、風呂水(低濃度COD)ではそのCOD濃度の74%が分解されることが分かる。

【0027】(比較例1) 実験装置2の光触媒装置を実施例1と同様に、空気を導くファンと接続してから、密閉容器(容積1m³)内にセットし、臭気源(酢酸)を容器内に導入した後、紫外線ランプを点灯し、ガス濃度(ppm)を一定時間毎に検知管で測定した。その結果を図12に示す。実施例1と比較して、除去性能が悪いことがわかる。実験装置2は実験装置1と比べ、光触媒体に必要な紫外線量があたらない部分があることと、処理流体の全量が必ずしも光触媒フィルター3に接触/透過しないことによると考えられる。

【0028】(比較例2) 実験装置3の光触媒装置を実施例1、2と同様に、空気を導くファンと接続してから、密閉容器(容積1m³)内にセットし、臭気源(酢酸)を容器内に導入した後、紫外線ランプを点灯し、ガス濃度(ppm)を一定時間毎に検知管で測定した。その結果を図13に示す。実施例2よりも良いが、実施例1に比べて、除去性能が悪いことがわかる。実験装置3は処理流体の全量が必ずしも光触媒フィルター3に接触/透過する構造となっているが、実験装置1と比べて、光触媒フィルター3のうち紫外線ランプ4から離れた部位には必要な紫外線量が十分に当たっていないことによると考えられる。

【0029】

【発明の効果】本発明によれば、光触媒面に必要な強度の紫外線が十分にあたり、光触媒面と被処理流体の全量が必ず接触するため、空気及び水質の浄化性能が優れ

た光触媒装置を得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る光触媒装置の断面図である。

【図2】図1のA-A線矢視図である。

【図3】図1のB-B線矢視断面図である。

【図4】本発明の他の実施例に係る光触媒装置の断面図である。

【図5】光触媒フィルターの断面を示す模式図である。

【図6】本発明の光触媒装置による酢酸の除去結果の一例である。

【図7】本発明の光触媒装置によるアンモニアの除去結果の一例である。

【図8】本発明の光触媒装置によるアセトアルデヒドの除去結果の一例である。

【図9】本発明の光触媒装置による汚水のCODの除去結果の一例である。

【図10】従来の光触媒装置の斜視図である。

【図11】別の従来の光触媒装置の断面図と側面図である。

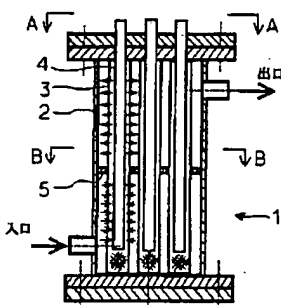
【図12】従来の光触媒装置による酢酸の除去結果の一例である。

【図13】別の従来の光触媒装置による酢酸の除去結果の一例である。

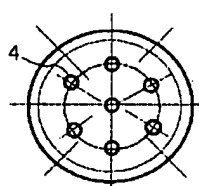
【符号の説明】

- 1 光触媒装置
- 2 ジャケット部材
- 3 光触媒フィルター
- 4 紫外線ランプ
- 5 外仕切り板
- 6 内仕切り板
- 21 空孔
- 20 基板
- 22 微粒子
- 23 多孔質層
- 24 基体

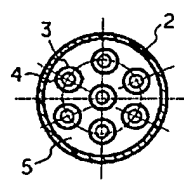
【図1】



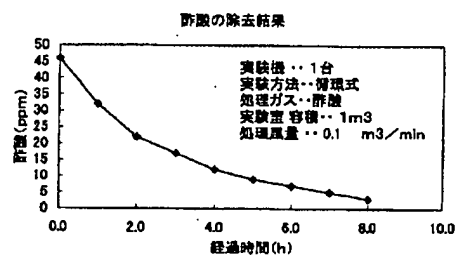
【図2】



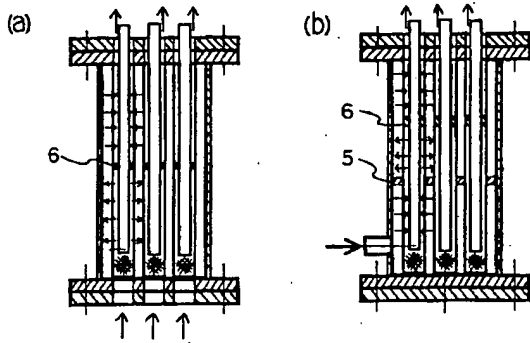
【図3】



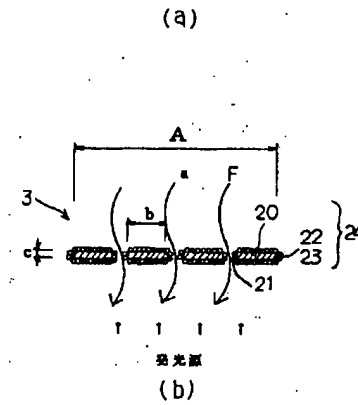
【図6】



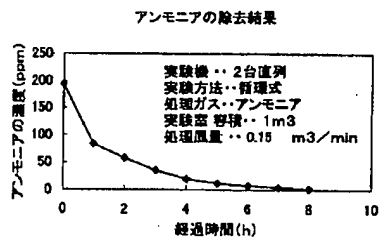
【図4】



【図5】



【図7】

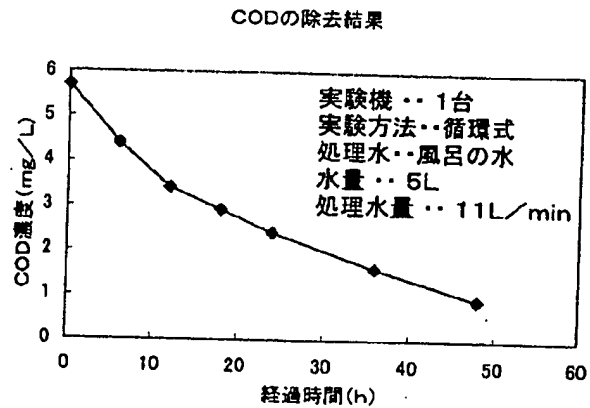


【図8】

実験機・・・1台
実験方法・・・一過性
処理ガス・・・アセトアルデヒド
処理風量・・・0.013 m³/min

経過時間	入口濃度	出口濃度
21	ppm	ppm
0	9	0
30	9	0
45	9	0
60	9	0
75	9	0
95	13	0
150	12	0
160	12	0
190	12	0
280	12	0

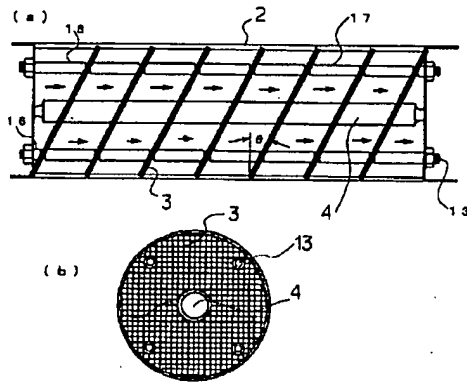
【図9】



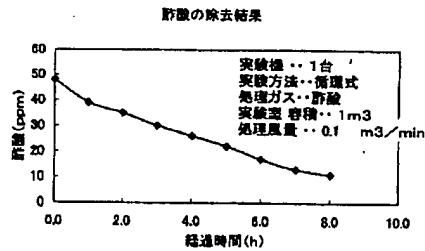
【図10】



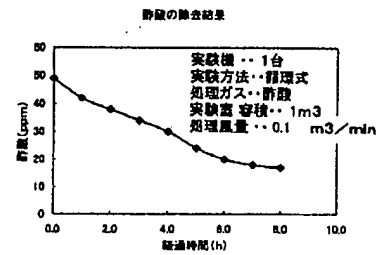
【図11】



【図13】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
C 0 2 F 1/72

識別記号
1 0 1

F I
B 0 1 D 53/36

テーマード (参考)

J
H
G
E

F ターム (参考) 4C080 AA07 AA10 BB02 CC02 CC08
HH05 JJ03 KK08 LL10 MM02
NN01 QQ03 QQ11
4D037 AA11 AB02 BA18 CA11
4D048 AA08 AA17 AA19 AA22 AB03
BA07X BA41X BB05 BB07
BB12 BB14 BB17 CC25 CC41
EA01
4D050 AA12 AB11 BB01 BC06 BC09
BD02
4G069 AA03 AA08 BA04B BA48A
CA01 CA10 CA17 DA05 EA12
EB17X EB17Y EB18Y EC22Y
FA02 FA03 FB15 FB23